

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

AD

(11)Publication number : 09-200840

(43)Date of publication of application : 31.07.1997

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36  
H04B 10/00  
H04B 10/152  
H04B 10/142  
H04B 10/04  
H04B 10/06  
H04Q 3/58

(21)Application number : 08-005131

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 16.01.1996

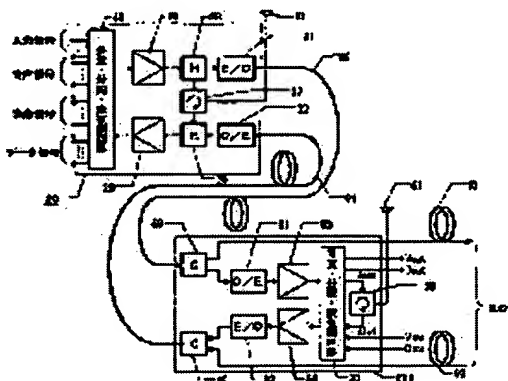
(72)Inventor : CHIBA OSAMU  
IMASHIYOU YOSHIHIRO

## (54) PRIVATE RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a private radio communication system capable of broad band and long range transmission.

SOLUTION: A base station 20 and a line compensation devices 50A, 50B,... are connected by optical fibers 90, 91,... Each of signals such as audio and video signals is frequency-multiplexed and converted into an optical signal and sent via the optical fibers and a receiver side demodulates the signal with the reverse processing to above. The base station 20 and the line compensation devices 50A, 50B,... send/receive a modulated audio signal wave by an antenna for intercommunication.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-200840

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H04Q 7/36			H04B 7/26	104 A
H04B 10/00			H04Q 3/58	101
10/152			H04B 9/00	B
10/142				C
10/04				L

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全11頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-5131

(22) 出願日 平成8年(1996)1月16日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 千葉 修

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内

(72) 発明者 今庄 義弘

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内

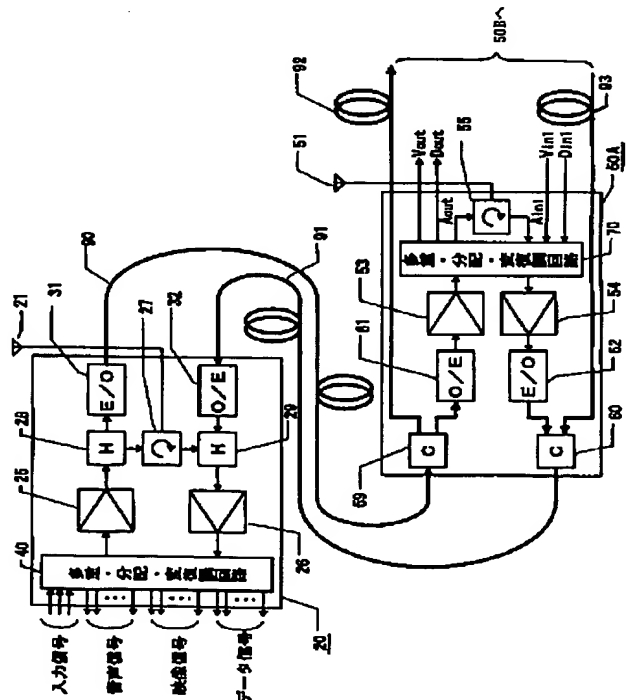
(74) 代理人 弁理士 高崎 芳紘

(54) 【発明の名称】 構内無線通信システム

(57) 【要約】

【課題】 広帯域、長距離伝送が可能な構内無線通信システムを実現する。

【解決手段】 基地局20と回線補償装置50A、50B、…とを光ファイバ90、91、…で接続する。音声、映像等の各信号は周波数多重化したのち光信号に変換して光ファイバを介して送信し、受信側ではその逆の処理で復調する。各回線補償装置50A、50B、…及び基地局20は、音声信号の変調波をアンテナで送受して構内通信を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 1 つの音声信号及び少なくとも 1 つの映像信号によって互いに周波数の異なるキャリアを変調し、その変調波を含む複数の変調波を周波数多重化したのちアナログ光変調して光伝送路へ送出するとともに、アナログ光変調された光信号を光伝送路から受信してアナログ光復調により周波数多重化された電気信号へ変換し、この電気信号の各周波数成分を分離したのち復調して音声信号及び映像信号を取り出すように構成された基地局と、

前記基地局から光伝送路を介して送出されてきたアナログ光変調信号を受信してアナログ光復調により周波数多重化された電気信号に変換し、この電気信号の各周波数成分を分離したのち、音声変調波は付設されたアンテナから送出し、また映像変調波は復調して映像信号を取り出すとともに、少なくとも 1 つの映像信号により 1 つのキャリアを変調し、前記付設されたアンテナで受信した音声変調波及び前記映像信号による変調波を含む複数の変調波を周波数多重化したのちアナログ光変調して光伝送路を介して前記基地局へ送信するように構成した回線補償装置の複数個と、

を備えたことを特徴とする構内無線通信システム。

【請求項 2】 前記光伝送路は、前記基地局と前記複数の回線補償装置とを前記基地局を一端として縦属接続し、かつ前記基地局からの下り回線と前記基地局へ向かう上り回線とは別の光ファイバ伝送路で構成されるとともに、

前記回線補償装置の各々は、前記下り回線の光ファイバ伝送路から受信した光信号の一部を自装置内へ取り込み残りを下流の回線補償装置へ送るための方向性結合器と、前記上り回線の光ファイバ伝送路から受信した光信号と自装置内で生成した光信号とを合成して上流の回線補償装置又は基地局へ送出するための方向性結合器とを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の構内無線通信システム。

【請求項 3】 前記光伝送路は、前記基地局と前記複数の回線補償装置とを前記基地局を一端として縦属接続し、かつ前記基地局からの下り回線と前記基地局へ向かう上り回線とは一つの光ファイバ伝送路で構成されるとともに、

前記回線補償装置の各々は、前記下り回線の光ファイバ伝送路から受信した光信号の一部を自装置内へ取り込み残りを下流の回線補償装置へ送るとともに、前記上り回線の光ファイバ伝送路から受信した光信号と自装置内で生成した光信号とを合成して上流の回線補償装置又は基地局へ送出するための方向性結合器を備え、

前記基地局は、当該基地局で送受信する光信号を分離するための方向性結合器を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の構内無線通信システム。

【請求項 4】 前記光伝送路は、前記基地局と前記回線

補償装置の各々とをスター状に接続し、かつ各基地局からの下り回線と各回線補償装置から基地局へ向かう上り回線とは別の光ファイバ伝送路で構成されるとともに、前記基地局は、前記送出する光信号を前記各回線補償装置向けの光ファイバ伝送路へ分配するためのスターカプラと、各回線補償装置からの光信号を結合して受信するためのスターカプラとを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の構内無線通信システム。

【請求項 5】 前記光伝送路は、前記基地局と前記回線補償装置の各々とをスター状に接続し、かつ各基地局からの下り回線と各回線補償装置から基地局へ向かう上り回線とは各回線補償装置ごとに 1 つの光ファイバ伝送路で構成されるとともに、

前記基地局は、前記送出する光信号を前記各回線補償装置向けの光ファイバ伝送路へ分配し、かつ各回線補償装置からの光信号を結合して受信するためのスターカプラを備え、

前記回線補償装置の各々は、当該回線補償装置が送受信する光信号を分離するための方向性結合器を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の構内無線通信システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、構内無線通信システムに係り、とくに光ファイバ伝送を利用した構内無線通信システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の構内無線通信システムは、例えば（財）電波システム開発センターの標準規格「空中線電力 1mW 以下の陸上移動業務の無線局（作業連絡用）の無線設備」（RCR STD-31）において技術基準が規定されている。これは図 9 に示すように、操作器 910、基地局 920、回線補償装置 950A、950B、…、携帯機 960 より構成され、基地局 920 と回線補償装置 950A、950B、…は同軸ケーブル 980A、980B で結ばれている。

【0003】図 10 は、基地局 920 及び回線補償装置 950A の詳細構成を示したもので、下り回線では、操作器 910 からの音声信号を変調回路（MOD）922 により変調し、増幅器 925 で増幅したのち分配回路 928 と方向性結合器 927、930 によって、空中線（アンテナ）921 と回線補償装置 950A への信号に分割する。回線補償装置 950A では、方向性結合器 952、増幅器 953 を経由し、分配回路 956 と方向性結合器 955、958 によって、空中線 951 への送信信号と次の回線補償装置 950B への信号に分割する。

【0004】一方、上り信号では、回線補償装置 950A の方向性結合器 955 と結合回路 957 で空中線 951 からの受信信号と回線補償装置 950B からの信号との結合を行い、増幅器 954 で増幅したのち方向性結合器 952 を経由して基地局 920 に送信する。基地局 9

20では、結合回路929と方向性結合器927によって回線補償装置950Aからの信号と空中線921からの受信信号との結合を行い、これを増幅器926で増幅したのち各携帯機からの周波数に応じて分配回路924で信号を分配し、復調回路(DEMOD)923によって復調する。

【0005】回線補償装置950B、…等の構成も上記の回線補償装置950Aと同じ構成であって、基地局の操作器910と、各回線補償装置950A、950B、…を介して接続される複数の携帯機との間の1:n (n 10  $\geq 1$ )の双方向通話、及び複数の携帯機同志の間での、基地局を介しての双方向通話が行える。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の構内無線通信システムでは、基地局と回線補償装置及び回線補償装置間を接続する回線980A、980B、…に同軸ケーブルを使用している。このため、それらの回線の距離に限界があって、そのままでは広大な構内の場合に対応できず、また送受信信号も音声信号に限られていた。

【0007】本発明の目的は、広帯域、長距離伝送を可能にし、音声信号だけでなく映像信号、データ信号などを一括して伝送することを可能とする、構内無線通信システムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、少なくとも1つの音声信号及び少なくとも1つの映像信号によって互いに周波数の異なるキャリアを変調し、その変調波を含む複数の変調波を周波数多重化したのちアナログ光変調して光伝送路へ送出するとともに、アナログ光変調された光信号を光伝送路から受信してアナログ光復調により周波数多重化された電気信号へ変換し、この電気信号の各周波数成分を分離したのち復調して音声信号及び映像信号を取り出すように構成された基地局と、前記基地局から光伝送路を介して送出されてきたアナログ光変調信号を受信してアナログ光復調により周波数多重化された電気信号に変換し、この電気信号の各周波数成分を分離したのち、音声変調波は付設されたアンテナから送出し、また映像変調波は復調して映像信号を取り出すとともに、少なくとも1つの映像信号により1つのキャリアを変調し、前記付設されたアンテナで受信した音声変調波及び前記映像信号による変調波を含む複数の変調波を周波数多重化したのちアナログ光変調して光伝送路を介して前記基地局へ送信するように構成した回線補償装置の複数個と、を備えたことを特徴とする構内無線通信システムを開示する。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明をその実施の形態に沿って説明する。図2は、本発明になる構内無線通信システムの第1の実施の形態を示す概略ブロック図で、基地局20と回線補償装置50A、50B、…のそれぞれ

の間を2本の光ファイバ90~93で結んだ場合である。これらの光ファイバはそれぞれ下り、上り信号を伝送する。図1は、基地局20及び回線補償装置50Aのより詳細な構成を示すもので、基地局20には、多数の音声信号や映像信号、データ信号などの多重・分配・変復調回路40を設け、さらに回線補償装置50A、…にも同様に多重・分配・変復調回路70を設け、これらの多様な信号の送受信を、伝送帯域を広く使える光ファイバ経路で送受信できるようにしている。

【0010】また、基地局20と回線補償装置50A間は光ファイバ90、91で結ばれているため、下り系については、基地局20で電光変換器(E/O)31によってアナログ光変調により電気信号から光信号へ変換後に伝送し、回線補償装置50Aでは、下り光信号を方向性結合器59によって次の回線補償装置50Bへの信号と自装置への信号とに分け、自装置内への光信号は光電変換器(E/O)61によって電気信号に変換する。一方、上り系については、回線補償装置50では電光変換器(E/O)62によってアナログ光変調を用いて電気信号から光信号への変換を行い、方向性結合器60によって別の回線補償装置50Bからの上り光信号と結合を行って基地局20に送信し、基地局20では光電変換器(O/E)32によって光信号を電気信号に変換する。回線補償装置50B、…等の構成も回線補償装置50Aと同じである。

【0011】なお、図1にて符号25、26、53、54は増幅器を、符号28は分配回路を、符号29は結合回路を、符号27、55は方向性結合器を、さらに符号21、51は空中線を表しており、これらは図10の従来構成と同様な作用をする。

【0012】図3は、基地局20内の多重・分配・変復調回路40の詳細な構成例を示すブロック図で、送信側では変調回路41により、音声、映像、データの各信号により各々適当な周波数 $f_{1s}$ 、 $f_{1v}$ 、 $f_{1d}$ の変調波を生成し、周波数多重化回路43で多重化する。一方、受信側では、周波数多重化された信号を分配回路44で分離し、各周波数 $f_{1s}$ 、… $f_{1d}$ の変調信号に対して復調回路42により復調を行う。なお、この例では送信側の入力信号がそれぞれ1つずつの場合を示しているが、複数の種類の場合にも適用できることは言うまでもない。また上記の受信側の入力の周波数 $f_{1s}$ 、… $f_{1d}$ 等に付された添字A、B、…は、各回線補償装置を表す符号50A、50B、…のA、B、…に対応し、例えば $f_{1sA}$ は回線補償装置50Aからの音声信号、 $f_{1dA}$ は回線補償装置50Bからのデータ信号をそれぞれ表すものとする。

【0013】図4は、各回線補償装置の多重・分配・変復調回路70の詳細な構成例を示すブロック図で、受信側では周波数多重化された信号を分配回路73で分離し、その分離した各周波数 $f_{1s}$ 、 $f_{1v}$ 、 $f_{1d}$ の信号に対して復調回路71により復調を行う。一方、送信側では、

変調回路 7 2 により、すでに変調波としてアンテナ 5 1 から受信されている音声信号を除いて、映像、データ信号により各々適当な周波数  $f_{vA}$ 、 $f_{dA}$  の変調波を生成し、多重化回路 7 4 で多重化して送信する。なお、各回線補償装置からの信号を音声（添字 a）、映像（添字 v）、データ（添字 d）それぞれ 1 個づつとしたが、これらの一部又は全部が複数であってもよく、その場合は基地局 2 0 の多重・分配・変復調回路 4 0 もそれに対応した構成とすればよい。以上の構成によれば、光ファイバの長距離・広帯域の伝送特性を利用することで、広い

10 構内で多数の回線補償装置を用いるシステムでも容易に実現可能で、かつ音声以外の、映像やデータ信号の伝送も可能になる。

【0014】図 5 は、本発明になる構内無線通信システムの別の実施の形態を示すブロック図で、基地局 2 0 と回線補償装置 5 0 A、及び各回線補償装置の間を 1 本の光ファイバで接続するようにしたものである。このために、図 1 の構成に対して、基地局 2 0 内に方向性結合器 3 3 を設け、また回線補償装置 5 0 A の方向性結合器 5 9、6 0 に代わって方向性結合器 6 3 を設け、これらに

20 よって 1 本の光ファイバで各装置間の双方向通信を行えるようにしたものであり、図 1 の場合と同様な効果が得られる。なお、さらに別の変形例としては、上り、下り方向で用いる光信号の波長を変え、これによって上下方向の信号分離を行うようにすることもできる。

【0015】図 6 は、本発明になる構内無線通信システムのさらに別の実施の形態を示すブロック図で、複数の回線補償装置 5 0 A、5 0 B、5 0 C、…が基地局 2 0 に対してスター状に光ファイバ 9 0 A、9 1 A、9 0 B、9 1 B、9 0 C、9 1 C、…で接続されて成る構成

30 である。

【0016】図 7 は、この場合の基地局 2 0 と回線補償装置 5 0 A のより詳細な構成を示しており、他の回線補償装置 5 0 B、5 0 C、…も回線補償装置 5 0 A と同じである。図 7 の構成は、図 1 と同様に基地局と回線補償装置間を 2 本の光ファイバ 9 0 A、9 1 A で結んでいるが、他の回線補償装置も直接基地局へ接続できるようにスターカプラ 3 4、3 5 が基地局 2 0 に設けられている点が異っており、また回線補償装置の構成は、基地局 2 0 とのみ接続すればよいので、図 1 の方向性結合器 5 9、6 0 が不要になっている点が異なっている。動作としては図 1 と同じ効果がある。

40 【0017】図 8 は、図 6、図 7 で示した実施の形態を、光ファイバ 1 本で上り、下りを兼用するように構成したもので、この場合には、基地局 2 0 のスターカプラ 3 6 がスター結合と同時に双方向の伝送を可能としており、さらに回線補償装置 5 0 A には方向性結合器 6 4 を設けて、こちらも双方向の伝送を可能なようにしている点が図 7 の構成と異なっている。動作上は、やはり図 1

の構成と同様な効果が得られる。

【0018】

【発明の効果】従来、構内無線通信システムにおいて使われていた同軸ケーブルを光ファイバに置き換えることによって、広帯域、長距離の伝送が可能となり、多重・分配回路を用いることによって音声信号だけでなく、映像信号、データ信号など多種の信号伝送が可能となる。また、光ファイバを用いるため、同軸ケーブルとは違い漏話の心配がなく、他の伝送媒体に影響を及ぼさず、また外部よりの影響を受けないという利点がある。更に、光ファイバは同軸ケーブルに比べ細径、軽量であるため、敷設コストを低減できるとともに柔軟な線路網の構築が可能となる。これらの効果により、カメラによる構内監視システム等の構築が構内無線通信システムを用いることによって容易に実現可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明になる構内無線通信システムを構成する基地局及び回線補償装置の実施の形態の一例を示すブロック図である。

20 【図 2】図 1 の基地局及び回線補償装置を用いた構内無線通信システムの構成図である。

【図 3】基地局に設けられた多重・分配・変復調回路の詳細構成例を示す図である。

【図 4】回線補償装置に設けられた多重・分配・変復調回路の詳細構成例を示す図である。

【図 5】図 1 の実施の形態の変形例を示すブロック図である。

【図 6】本発明になる構内無線通信システムの実施の形態の他の例を示すブロック図である。

30 【図 7】図 6 の実施の形態を構成する基地局及び回線補償装置の構成例を示すブロック図である。

【図 8】図 6 の実施の形態の変形例に対応する基地局及び回線補償装置の構成例を示すブロック図である。

【図 9】従来の構内無線通信システムの概略図である。

【図 10】従来の構内無線通信システムの構成図である。

【符号の説明】

20 基地局

21、51 空中線

31、62 電光変換器

32、61 光電変換器

33、59、60、63、64 方向性結合器

34、35、36 スターカプラ

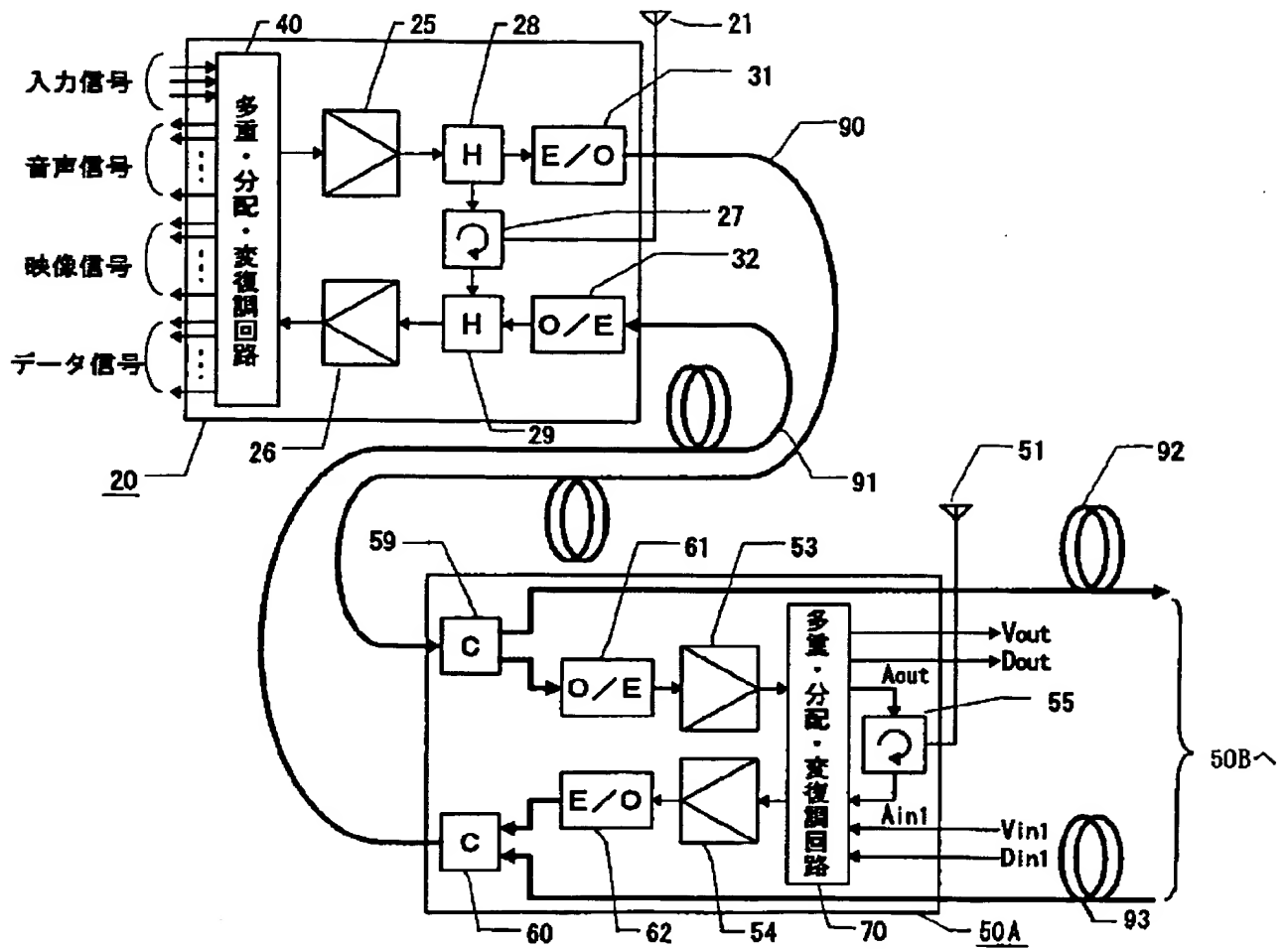
40、70 多重・分配・変復調回路

50A、50B、50C 回線補償装置

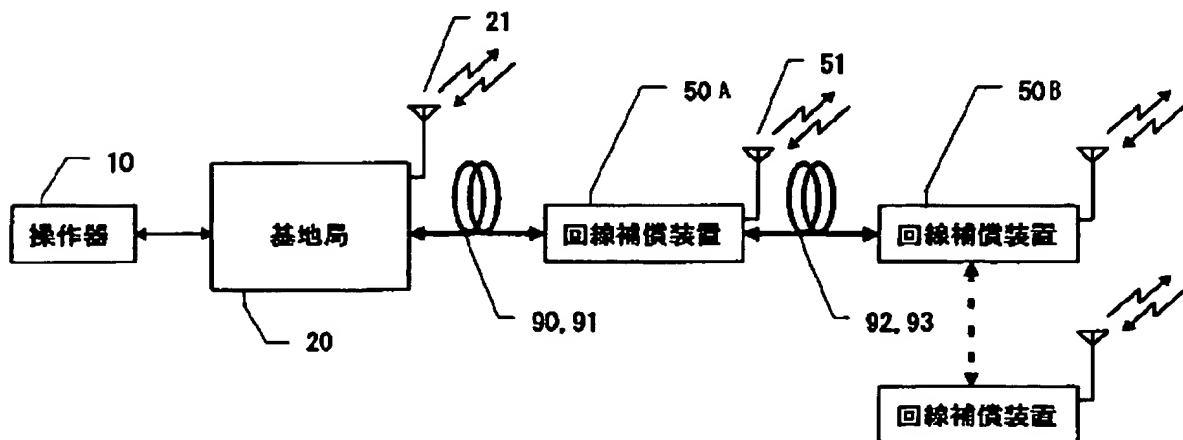
90、91、92、93 光ファイバ

90A、90B、90C、91A、91B、91C 光ファイバ

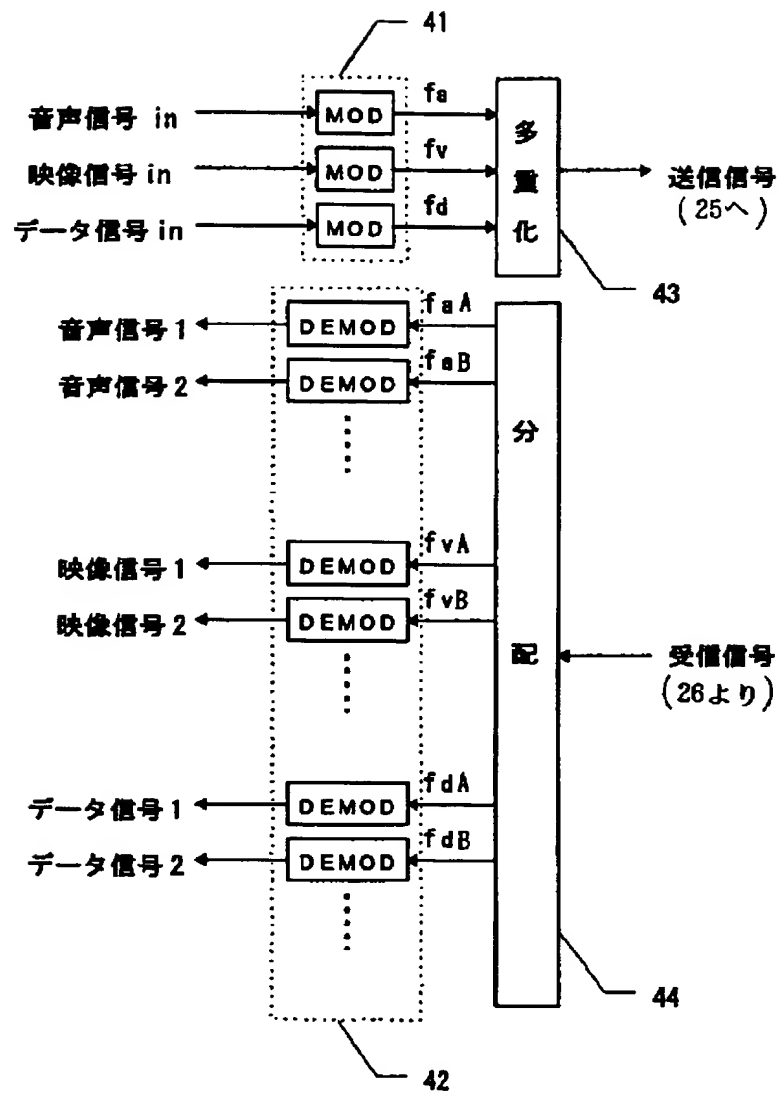
【図 1】



【図 2】

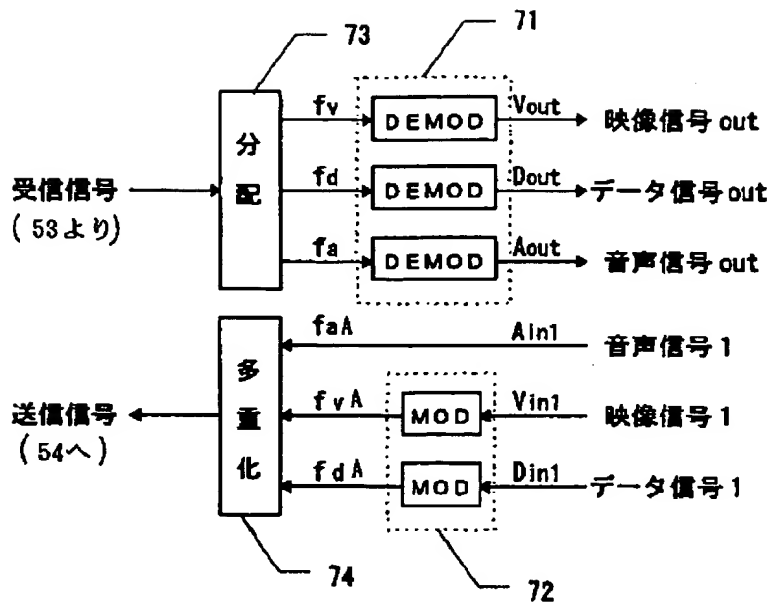


【図 3】

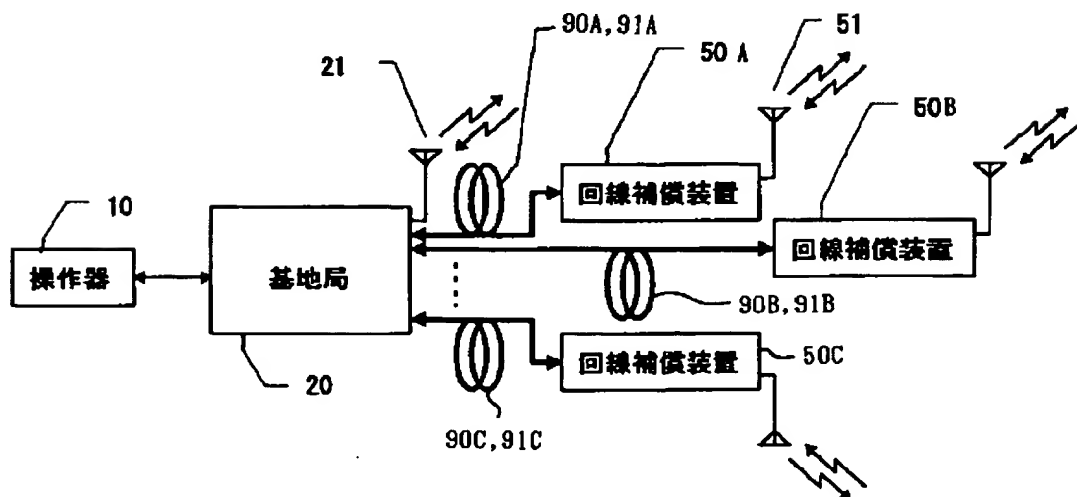




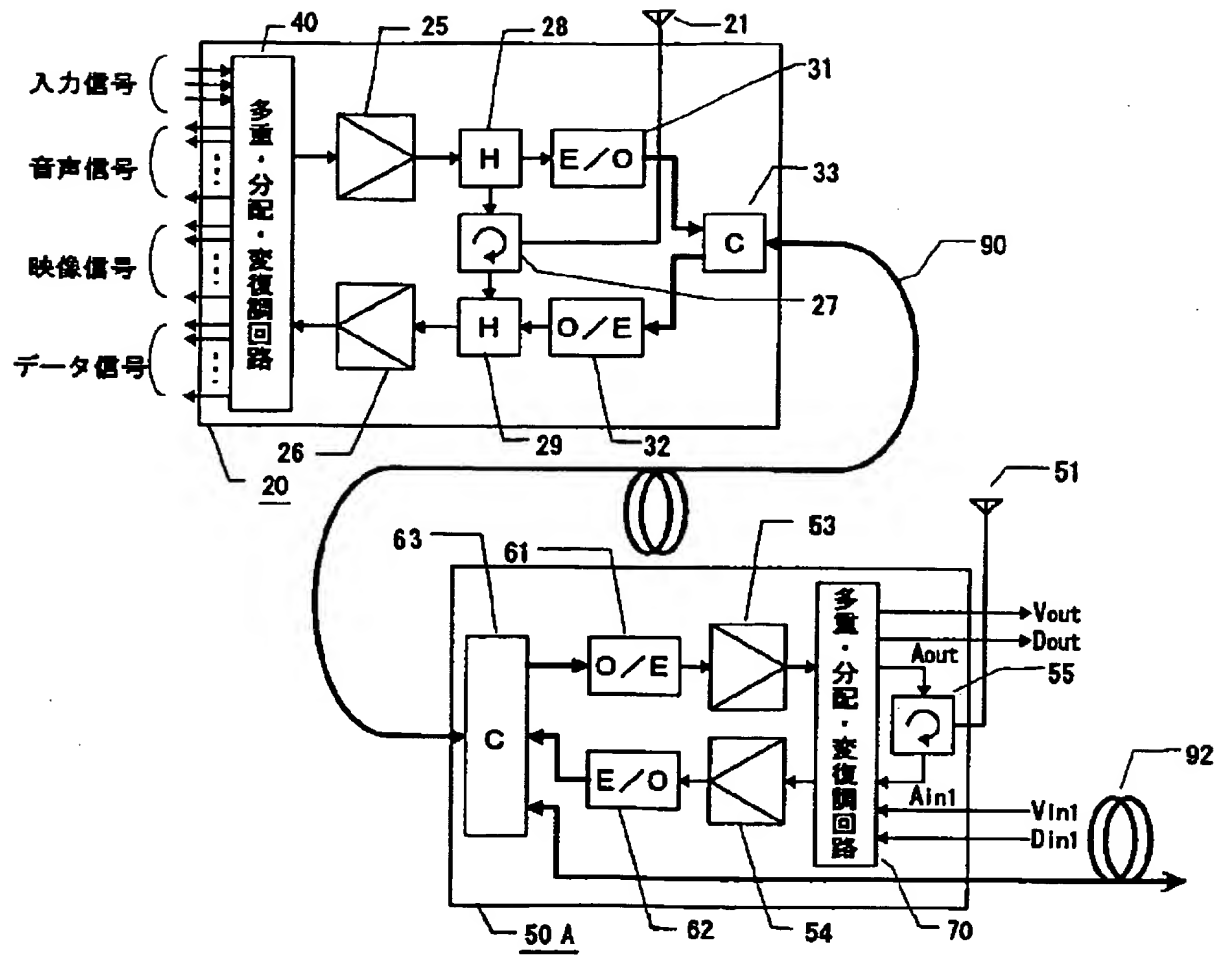
【図 4】



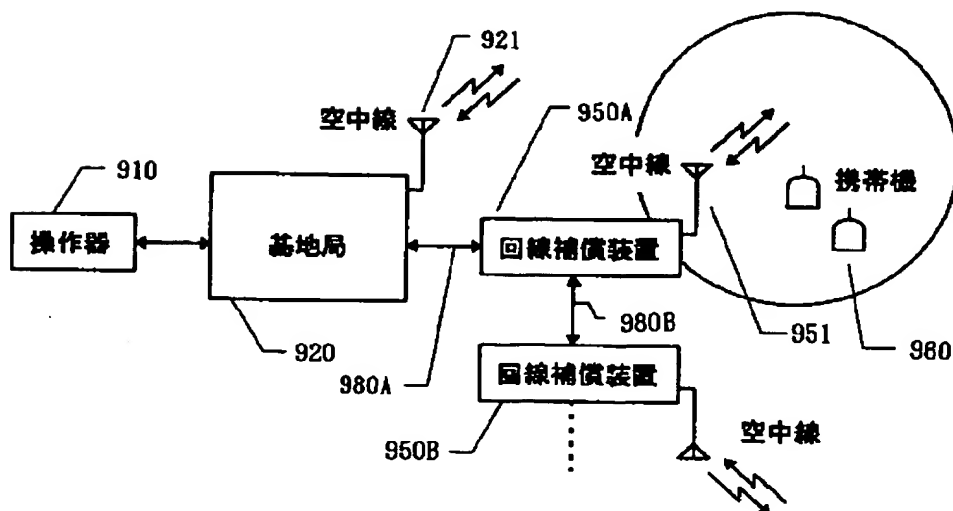
【図 6】



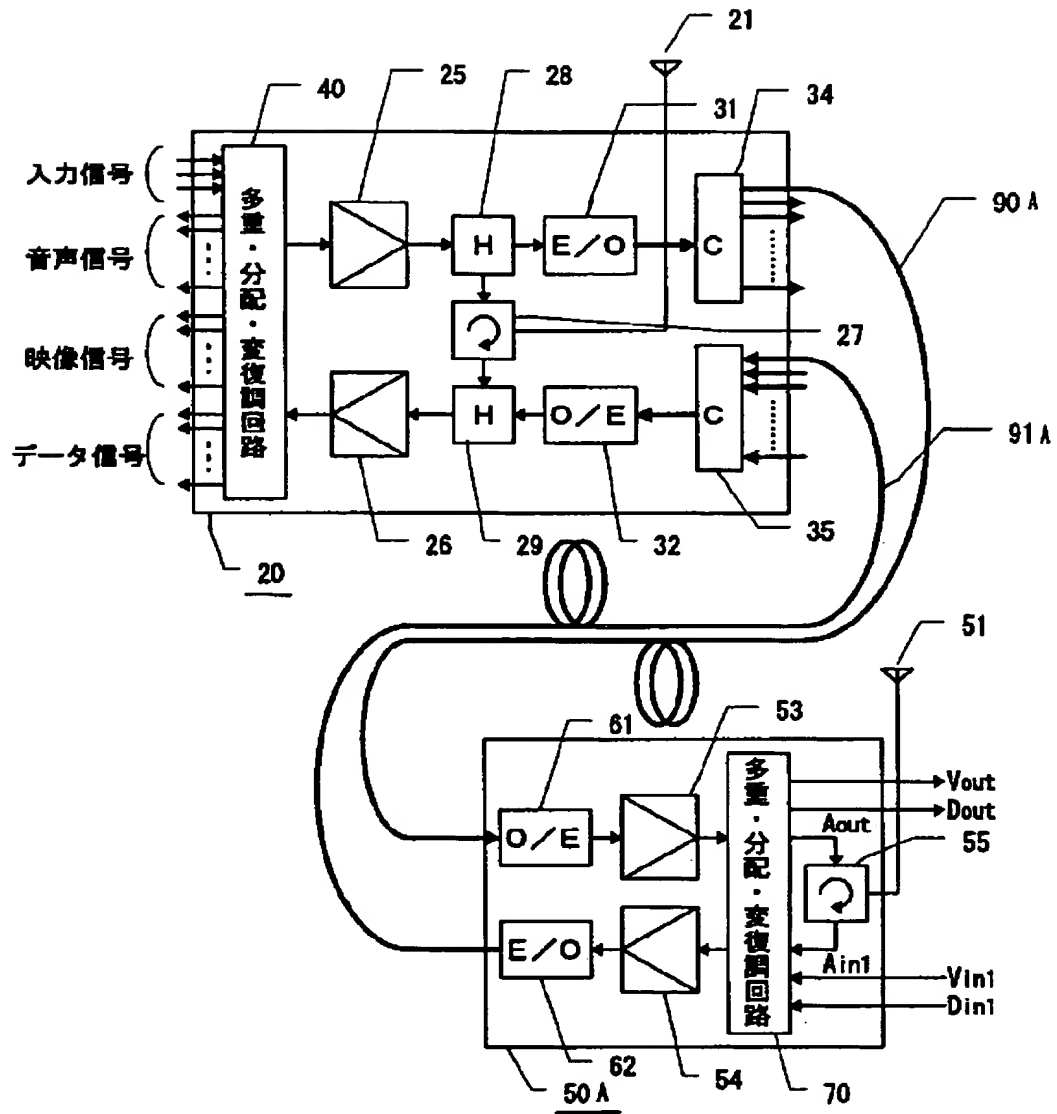
【図5】



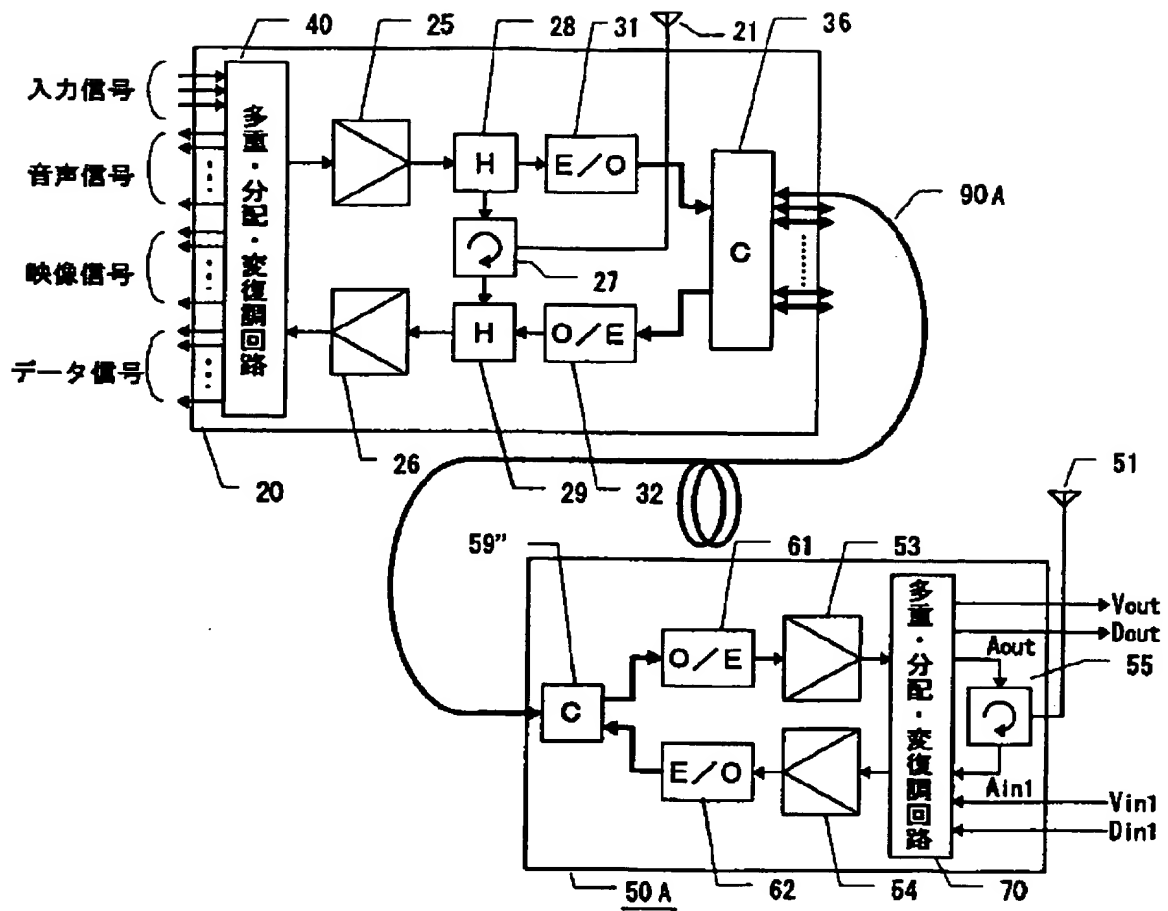
【図9】



【図 7】



【図 8】



### 技術表示箇所

1 0 1